№ 23. 1890. ДЕКАБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

За перемѣну адреса городскаго на городской же и иногородняго на иногородній слѣдуетъ высылать 10 к. (марками); при перемѣнѣ разнородныхъ адресовъ—25 к.; при этомъ просятъ сообщать прежній адресъ.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Въ прошломъ № 22 мы собрали вмѣстѣ три статьи объ аккумуляторахъ, которыя взаимно дополняютъ другъ друга. Особенно интересны и поучительны для потребителей аккумуляторовъ опыты Айртона и Перри, которые, между прочимъ, даютъ положительныя указанія относительно предѣловъ силы тока и разности потенціаловъ при зарядкѣ и пользованіи аккумуляторами. Кто желаетъ, чтобы его аккумуляторы не повреждались, ихъ емкость не уменьшалась и отдача была бы возможно большею, неминуемо долженъ слѣдовать указаніямъ г. Айртона и Перри, а также и соблюдать пунктуально правила компаніи «Electrical Power Storage».

Въ береговой оборонѣ Америки электричество, какъ видно изъ статьи въ томъ же нумерѣ, играетъ весьма обширную и разнообразную роль; особенно интересна автоматическая электрическая стрѣльба по судамъ, вызываемая движеніемъ этихъ самыхъ судовъ и производящаяся безъ прицѣливанія и участія въ этомъ прислуги при орудіяхъ.

Далѣе, въ томъ же № 22 читатели находятъ дополнительныя свѣдѣнія о грандіозной Дентфордской станціи и притомъ не въ видѣ однѣхъ только фразъ, споровъ или пророчествъ, а данныя, сопровождаемыя положительными свѣдѣніями и рисунками.

Сравнительныя изслѣдованія сухихъ элементовъ.

Въ послѣдніе годы и безъ того огромное число электрическихъ элементовъ обогатилось новой группой, такъ называемыми сухими элементами, которые представляютъ нѣкоторыя преимущества надъ элементами съ жидкостью, такъ какъ удобнѣе съ ними обращаться и перевозить ихъ. Въ нихъ жидкость замѣнена болѣе или менѣе твердой массой, пропитанной растворами электролитовъ. Для образованія такой массы служатъ водная известь, мѣлъ, глина и пр., а также извѣстные силикаты, которые подъ вліяніемъ электролитической жидкости принимаютъ студенистую форму.

Число этихъ элементовъ въ продажѣ все больше и больше увеличивается, причемъ многіе изъ нихъ, конечно, оказались не надежными и производство ихъ прекратилось.

Обстоятельно изслѣдованъ только одинъ изъ этихъ элементовъ,—регенеративный сухой элементъ Вольфа (Фоллеромъ).

Фоллеръ испытывалъ этотъ элементъ, примѣняя его для дѣйствія звонковъ при телеграфной и телефонной службѣ, причемъ онъ замыкалъ его для этой цѣли нѣсколько разъ, при прерывистомъ токѣ чрезъ сопротивленія отъ 20 до 100 омовъ и при этомъ наблюдалъ за паденіемъ электровозбудительной силы.

Далѣе имѣются менѣе обстоятельныя изслѣдованія Ланта Карпентера, который сравнивалъ два сухихъ элемента Гасснера различной формы (электровозбудительная сила одного равняется 1.317 в., а другаго—1,52 в.) съ двумя элементами Лекланше различной величины. Элементы замыкали чрезъ звонокъ съ сопротивленіемъ въ 20 омовъ, а потомъ чрезъ сопротивленіе въ 3 ома и замѣчали измѣненія электровозбудительной силы и ея обратное возрастаніе послѣ размыканія цѣпи.

Затѣмъ, еще извѣстны опубликованные въ прейскурантахъ результаты нѣсколькихъ изслѣдованій, произведенныхъ по предложенію конструкторовъ въ мюнхенской электротехнической пробной станціи и въ Физико-техническомъ училищѣ въ Шарлоттенбургѣ; здѣсь ограничивались, главнымъ образомъ, опредѣленіемъ электровозбудительной силы и внутренняго сопротивленія; замыкая на нѣкоторое время цѣпь элемента и дѣлая въ теченіи этого времени нѣсколько наблюденій надъ электровозбудительной силой и силой тока, получали въ общихъ чертахъ понятіе о постоянныхъ элемента.

Въ виду того, что теперь, по крайней мѣрѣ часть сухихъ элементовъ признана годной, не только для дѣйствія звонковъ, для телеграфной службы и пр., но также и для употребленія въ лабораторіяхъ, напримѣръ, при измѣреніяхъ сопротивленій и т. п., такъ какъ кромѣ того опредѣлить пригодность этого новаго рода электрическихъ элементовъ интересно не только съ технической, но и вообще съ научной точки зрѣнія, въ ноябрѣ 1889 г. я предпринялъ, по предложенію пр. Ломмеля, систематическое изслѣдованіе нѣсколькихъ такихъ элементовъ и выполнилъ ихъ въ мюнхенскомъ университетѣ.

Мои изслѣдованія распространялись на слѣдующіе пункты:

1) Измѣненіе электровозбудительной силы вновь изготовленнаго элемента въ теченіи нѣкотораго времени.

2) Зависимость электровозбудительной силы отъ температуры.

3) Опредѣленіе внутренняго сопротивленія.

4) Соотношеніе электровозбудительной силы и силы тока при замыканіи цѣпи и обратное повышеніе электровозбудительной силы при размыканіи цѣпи, а именно:

а) при большой силѣ тока. Внѣшнее сопротивленіе я взялъ для этой цѣли въ 3 ома;

б) при слабомъ токѣ. При этомъ элементъ замыкали чрезъ сопротивленіе въ 50 омовъ.

Изслѣдуемые элементы.—Я взялъ для изслѣдованій 6 слѣдующихъ сухихъ элементовъ:

1) Элементъ Геллезена; размѣры: 8×8×16 см. Онъ помѣщается въ ящикѣ указанныхъ размѣровъ и наполненъ гигроскопической массой, которая предназначается для поглощенія выдѣляющихся изъ элемента испареній или, другими словами, для устраненія поврежденій изолировки и металлическихъ контактовъ. Относительно состава ничего нельзя было узнать.

2) Сухой элементъ Бендера; цилиндрическій, въ 8 см. діаметромъ и 17,5 см. высотой. Наружный сосудъ сдѣланъ изъ цинка и представляетъ вмѣстѣ съ тѣмъ электродъ. Возбуждающую массу для устраненія высыханія составляютъ изъ смѣси хлористаго аммонія съ мѣломъ и хлористымъ кальціемъ. Для улавливанія образующихся амміачныхъ газовъ и для ослабленія поляризаціи полый электродъ изъ реторнаго угля снабжается сердечникомъ изъ древеснаго угля.

3) Сухой элементъ Тора; цилиндрическій, въ 8 см. діаметромъ и 12,5 см. вышиной. Внѣшній сосудъ стеклянный.

4) Сухой элементъ Гасснера *); цилиндрическій, въ 8 см. діаметромъ и 18 см. вышиной. Наружная цинковая оболочка образуетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и электродъ; другой электродъ дѣлается изъ угля.

5) Сухой элементъ Ениша; размѣры: 9,5×5×16 см. Наружный сосудъ цинковый. Относительно состава трехъ послѣднихъ элементовъ нельзя было ничего узнать.

6) Регенеративный сухой элементъ Вольфшмидта и Брема; размѣры: 7×6×11 см. По сообщенію изобрѣтателей наполняющая этотъ элементъ масса состоитъ изъ эквивалентныхъ количествъ ѣдкаго кали или натра и перекиси марганца, которыя смѣшиваются въ видѣ густаго тѣста съ водной известью (магніевой или цинковой окисью). Наружный нерасходующійся электродъ представляетъ собой чугунный ящикъ, снабженный для увеличенія поверхности простѣнкомъ; внутренній цинковый электродъ состоитъ изъ *U*-образно согнутой цинковой пластинки, которая помѣщается въ обоихъ отдѣленіяхъ наружнаго ящика. Возстановленіе (деполяризація), а также поддерживаніе влажности производится при помощи стеклянной трубки, которая проходитъ чрезъ крышку элемента, дѣлаетъ возможнымъ доступъ воздуха и вмѣстѣ съ тѣмъ служитъ для вывода газовъ, образующихся при употребленіи элемента. Кромѣ того, эта стеклянная трубка съ самаго начала наполняется гигроскопическими солями, которыя передаютъ извлекаемую изъ атмосфернаго воздуха влажность наполняющей элементъ массѣ и тѣмъ устраняютъ ея высыханіе.

*) Въ Россіи былъ изслѣдованъ В. Н. Чиколевымъ, см. «Электричество» 1888 г. № 5—6.

Примѣчаніе переводчика.

Изслѣдованію подвергали по 4 элемента каждаго рода; для краткости они обозначены № 1, 2, 3 и 4. Элементовъ Ениша у меня было только три.

Результаты.—Сначала, чрезъ день послѣ пріобрѣтенія элементовъ, опредѣлили электровозбудительную силу. Всѣ полученныя величины были приведены къ температурѣ въ 15°. Найденные результаты приведены въ I таблицѣ.

Таблица I. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
№ 1	1,414	1,491	1,474	1,474	1,335	1,618
№ 2	1,420	1,474	1,465	1,462	1,330	1,620
№ 3	1,415	1,476	1,485	1,459	1,422	1,607
№ 4	1,409	1,484	1,488	1,462	—	1,630
Въ среднемъ.	1,415	1,481	1,478	1,464	—	1,619
	Въ Физико-технич. училищѣ нашли для изслѣдованныхъ тамъ элементовъ 1,65 в., а на электротехн. станціи въ Мюнхенѣ—1,390 в.		Мюнхенская станція для двухъ изслѣдованныхъ ею элементовъ нашла 1,52 и 1,48 в.	Величины, данныя Карпентеромъ, равны 1,317 в. для одного и 1,52 в. для втораго изслѣдованнаго элемента.		Физико-технич. училище дало величину 1,8 в. для этого элемента.

Самая большая начальная электровозбудительная сила оказалась у элементовъ Вольфшмидта, а самая малая—у элементовъ Геллезена и Ениша. Разницы у отдѣльныхъ элементовъ одного и того же рода доходятъ до 0,02 в.

Фоллеръ нашелъ, что электровозбудительная сила двухъ элементовъ Вольфа равняется 1,30 и 1,32 в.

Изслѣдованіе измѣненія электровозбудительной силы новыхъ элементовъ съ теченіемъ времени продолжалось 2½ мѣсяца, а для элементовъ Бендера, полученныхъ позже, 1½ мѣсяца. Въ теченіи этого періода электровозбудительная сила опредѣлялась у элементовъ № 4 чрезъ промежутки времени отъ 7 до 10 дней, а у элементовъ № 3 только въ началѣ и концѣ этого періода.

Слѣдующая II таблица показываетъ полученные результаты.

Таблица II. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

Геллезена.		Бендера.		Тора.		Гасснера.		Ениша.		Вольфшмидта.	
№ 4	№ 3	№ 4	№ 3	№ 4	№ 3	№ 4	№ 3	№ 4	№ 3	№ 4	№ 3
1,409	1,415	1,484	1,476	1,488	1,485	1,462	1,459	—	1,422	1,630	1,607
1,408	—	1,485	—	1,489	—	1,460	—	—	1,420	1,633	—
1,412	—	1,465	—	1,487	—	1,460	—	—	1,416	1,648	—
1,406	—	1,437	—	1,493	—	1,453	—	—	1,420	1,658	—
1,406	—	1,431	1,400	1,490	—	1,456	—	—	1,415	1,657	—
1,409	—	—	—	1,495	—	1,465	—	—	1,411	1,681	—
1,406	—	—	—	1,475	—	1,433	—	—	1,416	1,676	—
1,407	1,408	—	—	1,483	1,491	1,433	1,460	—	1,412	1,692	1,676

У всѣхъ элементовъ обнаруживаются колебанія въ электровозбудительной силѣ. Меньше всего эти колебанія у элементовъ Геллезена и Ениша. Электровозбудительная сила у элементовъ Геллезена, Тора, Ениша и Гасснера № 3 поддерживается вообще на первоначальной высотѣ. У элементовъ Вольфшмидта оказалось повышеніе, а у элементовъ Бендера и Гасснера № 4, наоборотъ, пониженіе. Можетъ быть, съ этимъ пониженіемъ электровозбудительной силы у элемента Бендера соединено замѣченное при этомъ выпираніе массы изъ элемента.

При наблюденіи зависимости электровозбудительной силы отъ температуры пользовались элементами № 4. Нашли:

Таблица III. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
при 0°	1,405	1,471	1,497	1,450	1,418	1,697
» 15°	1,404	1,467	1,495	1,453	1,413	1,680
» 30°	1,404	1,464	1,495	1,462	1,410	1,659

И такъ, измѣненія электровозбудительной силы, обусловливаемыя разницами въ температурахъ, совершенно ничтожны у всѣхъ элементовъ, за исключеніемъ элемента Вольфшмидта, и для практики значенія не имѣютъ.

Измѣренія сопротивленія производились въ концѣ всѣхъ изслѣдованій.

Въ прилагаемой IV таблицѣ приведены величины сопротивленій элементовъ, причемъ за среднее начальное сопротивленіе взято среднее ариѳметическое сопротивленій элементовъ № 3 и № 4.

Таблица IV. Внутреннее сопротивленіе въ омахъ.

	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
№ 1	0,165	0,486	1,135	0,161	0,490	0,465
№ 2	0,081	0,430	0,599	0,118	0,962	0,667
№ 3	0,066	0,339	0,447	0,096	0,415	0,479
№ 4	0,068	0,685	0,270	0,105	—	0,468
Въ среднемъ.	0,067	0,512	0,358	0,100	0,415	0,473
	Физ.-техн. училище нашло 0,1 ома, а Мюнх. станція—0,117 ома.		Мюнхен. станція нашла для одного элемента 0,113 ома, а для другаго—0,128 ома.			По изслѣдованіямъ Физ.-техн. училища 0,1—0,3 ома.

Отдѣльные элементы одного и того же рода обнаружили довольно значительныя разницы въ сопротивленіи, которыя отчасти зависятъ отъ различной степени влажности наполняющей ихъ массы.

Очень малымъ сопротивленіемъ обладаютъ элементы Геллезена и Гасснера.

Измѣненія внутренняго сопротивленія при продолжительныхъ замыканіяхъ наблюдались только при сильныхъ токахъ, такъ какъ при слабыхъ эти измѣненія незначительны. Для этой цѣли элементы № 3 замыкали нѣсколько разъ, всего въ продолженіи 36 часовъ, чрезъ сопротивленіе въ 3 ома и при этомъ производили нѣсколько измѣреній ихъ внутренняго сопротивленія. Таблица V содержитъ результаты этихъ изслѣдованій.

Таблица V. Внутреннее сопротивленіе въ омахъ.

	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
Въ началѣ	0,066	0,339	0,447	0,096	0,415	0,479
Послѣ работы въ теченіи $^{1}/_{2}$ часа	0,071	0,335	0,514	0,099	0,416	0,488
» » » 1 »	0,074	0,338	0,560	0,099	0,420	0,507
» » » 4 »	0,087	0,336	0,768	0,102	0,434	0,527
» » » 8 »	0,096	0,336	0,970	0,103	0,452	0,527
» » » 12 »	0,105	0,340	1,170	0,103	0,471	0,530
» » » 36 »	0,172	0,375	1,330	0,105	0,511	0,531
Послѣ прибавленія возбуждающей жидкости	—	—	—	—	—	0,417

Съ теченіемъ работы у всѣхъ элементовъ сопротивленіе увеличивается. Это увеличеніе вполнѣ незначительно только у элемента Гасснера (этому элементу приписывается то преимущество, что на цинковомъ цилиндрѣ не образуется никакого осадка) и, наоборотъ, весьма значительно у элемента Тора. По этому у послѣдняго изслѣдовали измѣненія внутренняго сопротивленія при слабомъ токѣ, взявъ № 4 и замкнувъ чрезъ сопротивленіе въ 50 омовъ. Нашли:

Въ началѣ		0,270 ома.
Послѣ замыканія въ продолженіи	1 часа	0,281 »
» » »	2 »	0,290 »
» » »	8 »	0,310 »
» » »	16 »	0,316 »
» » »	24 »	0,325 »
» » »	120 »	0,360 »

Самую большую и важную часть дальнѣйшей работы составляютъ изслѣдованія элементовъ № 1 и № 2 относительно регенеративной способности сухихъ элементовъ и измѣненій доставляемыхъ ими количествъ электричества.

Сначала, для испытанія сравнительной доброкачественности элементовъ одного и того же рода, замыкали № 1 и № 2 чрезъ сопротивленіе въ 50 омовъ на 60 минутъ, а потомъ чрезъ 3 ома на 30 минутъ и при этомъ наблюдали пониженіе напряженія на борнахъ и повышеніе электровозбудительной силы послѣ размыканія цѣпи. За исключеніемъ не очень значительныхъ колебаній оказалось, что между элементами нѣтъ никакой замѣтной разницы.

Далѣе элементы № 1 замыкали чрезъ 3 ома, а элементы № 2—чрезъ 50 омовъ и такимъ образомъ находили амперы-часы при сильномъ и слабомъ токѣ.

Порядокъ изслѣдованій при слабомъ токѣ былъ такой: послѣ замыканія чрезъ 50 омовъ въ теченіи 60 минутъ, когда произвели большое число наблюденій надъ паденіемъ электровозбудительной силы и ея возвышеніемъ послѣ размыканія цѣпи, въ теченіи слѣдующихъ 7 дней производили 7 замыканій, также каждый разъ на 60 минутъ, не дѣлая ни одного измѣренія. При дальнѣйшемъ замыканіи на 60 минутъ, сдѣланномъ послѣ перерыва въ 24 часа, производили измѣренія, какъ и при первомъ замыканіи. Эти послѣднія 8 замыканій повторили подобнымъ же образомъ еще 2 раза. Затѣмъ элементъ замыкали на болѣе продолжительное время, а именно, на 96 часовъ, а потомъ, послѣ перерыва въ нѣсколько дней, его замыкали еще два раза на 60 минутъ.

Работа элемента при этихъ замыканіяхъ на короткое время весьма близко подходитъ къ условіямъ практическихъ примѣненій и потому даетъ правильное понятіе о качествахъ элемента.

Я здѣсь ограничусь указаніемъ наиболѣе характерныхъ результатовъ. Таблица VI показываетъ измѣненія электровозбудительной силы при первомъ замыканіи на 60 минутъ. Въ первомъ столбцѣ показано время, протекшее отъ замыканія или размыканія цѣпи до производства наблюденія (такъ будетъ и дальше во всѣхъ подобныхъ таблицахъ)

Таблица VI.

	Геллезена.		Бендера.		Тора.		Гасснера.		Ениша.		Вольфшмидта.	
Послѣ.	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%
0 м.	1,420	100	1,474	100	1,465	100	1,462	100	1,330	100	1,620	100
2 »	1,405	98,9	1,461	99,1	1,443	98,5	1,439	98,4	1,187	89,3	1,494	92,2
5 »	1,402	—	1,455	—	1,436	—	1,432	—	1,120	—	1,456	—
10 »	1,399	—	1,446	—	1,425	—	1,431	—	1,070	—	1,406	—
20 »	1,398	—	1,436	—	1,416	—	1,428	—	1,001	—	1,314	—
30 »	1,397	—	1,429	—	1,407	—	1,427	—	0,969	—	1,276	—
60 »	1,391	98,0	1,419	96,3	1,390	94,9	1,424	97,3	0,940	70,7	1,245	76,9

Разомкнуты.

2 »	1,394	98,2	1,431	97,1	1,393	95,1	1,432	97,9	0,982	73,8	1,318	81,4
5 »	1,397	—	1,433	—	1,402	—	1,439	—	1,017	—	1,352	—
10 »	1,397	—	1,436	—	1,405	—	1,443	—	1,045	—	1,387	—
20 »	1,399	—	1,437	—	1,405	—	1,445	—	1,087	—	1,456	—
30 »	1,399	—	1,438	—	1,406	—	1,446	—	1,112	—	1,498	—
60 »	1,402	—	1,441	—	1,407	—	1,449	—	1,180	—	1,561	—
24 ч.	1,411	99,4	1,457	98,8	1,432	97,7	1,456	99,6	1,326	99,7	1,617	99,8

По этимъ результатамъ у элементовъ Ениша и Вольфшмидта поляризація довольно значительна, а у другихъ сравнительно не велика. Послѣ 24 часовъ всѣ элементы оправляются почти вполнѣ.

При дальнѣйшихъ замыканіяхъ на 60 минутъ электровозбудительная сила измѣняется въ общихъ чертахъ такъ же, какъ и при первомъ.

Предъ 25-мъ замыканіемъ оказалась такая электровозбудительная сила:

Геллезена............ 1,369 в. = 96,4% первоначальной.
Бендера.............. 1,381 » = 93,7 » »
Тора................. 1,340 » = 91,5 » »
Гасснера............. 1,382 » = 94,5 » »
Ениша................ 1,278 » = 96,1 » »
Вольфшмидта.......... 1,009 » = 62,3 » »

Особенно велико пониженіе электровозбудительной силы у элемента Вольфшмидта. Нѣсколько времени спустя послѣ 25 замыканія въ элементъ Вольфшмидта № 2 налили возбуждающей жидкости. При этомъ электровозбудительная сила поднялась съ 1,084 до 1,338 в.

Результаты, полученные при замыканіи тока на 96 часовъ, изложены въ VII таблицѣ.

Таблица VII.

	Геллезена		Бендера.		Тора.		Гасснера.		Ениша.		Вольфшмидта.	
Послѣ	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%
0 ч.	1,379	100	1,371	100	1,360	100	1,373	100	1,286	100	1,000	100
1 »	1,347	97,7	1,327	96,8	1,295	95,2	1,266	92,2	0,859	66,8	0,542	54,2
4 »	1,306	—	1,298	—	1,256	—	1,208	—	0,725	—	0,413	—
24 »	1,260	—	1,240	—	1,173	—	1,115	—	0,594	—	0,307	—
48 »	1,241	—	1,219	—	1,112	—	1,004	—	0,521	—	0,290	—
72 »	1,224	—	1,204	—	1,067	—	0,887	—	0,474	—	0,287	—
96 »	1,207	87,5	1,192	86,9	1,033	75,6	0,842	61,3	0,436	33,9	0,286	28,6
Разомкнуты.												
5 м.	1,209	—	1,199	—	1,038	—	0,851	—	0,485	—	0,339	—
60 »	1,214	—	1,222	—	1,071	—	0,864	—	0,564	—	0,366	—
24 ч.	1,297	94,1	1,280	93,4	1,169	86,0	1,071	78,0	0,950	73,9	0,412	41,2

Даже при такомъ непрерывномъ и продолжительномъ замыканіи тока элементы Геллезена и Бендера проявили не особенно большую поляризацію. Измѣненія электровозбудительной силы въ первые часы были самыя большія, а потомъ весьма незначительныя у всѣхъ элементовъ.

Въ VIII таблицѣ я привожу результаты наблюденій во время послѣдняго замыканія тока.

Таблица VIII. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

Послѣ.	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
0 м.	1,361	1,359	1,312	1,284	1,243	0,476
5 »	1,343	1,332	1,265	1,205	1,017	0,343
30 »	1,338	1,318	1,217	1,184	0,906	0,277
60 »	1,321	1,309	1,189	1,170	0,865	0,267
Разомкнуты.						
24 ч.	1,349	1,352	1,304	1,285	1,225	0,475

Наконецъ, по силѣ тока вычислили для каждаго замыканія число доставленныхъ элементомъ амперовъ-часовъ. Такъ какъ послѣдніе представляютъ мѣру доставленной во время замыканія тока работы, то они наглядно показываютъ измѣненія мощности и вмѣстѣ съ тѣмъ даютъ понятіе о полной работѣ, доставляемой каждымъ элементомъ.

IX таблица даетъ количества амперовъ-часовъ за 1, 9, 17 и 25 замыканіе тока на 60 минутъ.

Таблица IX.

Замыканіе.	Геллезена. Амперы-часы.	%	Бендера. Амперы-часы.	%	Тора. Амперы-часы.	%	Гасснера. Амперы-часы.	%	Ениша. Амперы-часы.	%	Вольфшмидта. Амперы-часы.	%
I	0,0279	100	0,0284	100	0,0280	100	0,0285	100	0,0197	100	0,0260	100
IX	0,0274	98,1	0,0276	97,0	0,0267	95,2	0,0276	96,9	0,0189	96,0	0,0243	93,4
XVII	0,0271	96,9	0,0272	95,6	0,0264	94,2	0,0268	94,0	0,0186	94,2	0,0147	56,6
XXV	0,0270	96,7	0,0267	93,9	0,0260	92,7	0,0257	90,3	0,0182	92,2	0,0109	42,1

Особенно быстро уменьшается работа у элемента Вольфшмидта. Это, можетъ быть, происходитъ отчасти отъ упомянутаго выше выпиранія массы и жидкости, причинившаго побочныя сообщенія. Впослѣдствіи еще разъ приходилось наблюдать внезапное пониженіе электровозбудительной силы послѣ подобнаго же выпиранія.

При замыканіи на 96 часовъ доставили:

Элементъ	Геллезена	2,3915	амперовъ-часовъ
»	Бендера	2,3400	»
»	Тора	2,1435	»
»	Гасснера	1,9374	»
»	Ениша	1,0347	»
»	Вольфшмидта	0,5967	»

Суммы амперовъ-часовъ, доставленныхъ во время первыхъ 25 замыканій на 60 минутъ и во время замыканія на 96 часовъ, оказались слѣдующія:

Элементъ	Геллезена	3,0735	амперовъ-часовъ
»	Бендера	3,0260	»
»	Тора	2,8114	»
»	Гасснера	2,6168	»
»	Ениша	1,5052	»
»	Вольфшмидта	1,0754	»

За послѣднее замыканіе элементы доставили:

					Величины при перв. замыканія.
Элементъ	Геллезена	0,0267	амп.-ч.	= 95,6%	»
»	Бендера	0,0262	»	= 92,1 »	»
»	Тора	0,0242	»	= 86,4 »	»
»	Гасснера	0,0237	»	= 83,2 »	»
»	Ениша	0,0183	»	= 92,8 »	»
»	Вольфшмидта	0,0058	»	= 22,4 »	»

При слабыхъ токахъ всѣ элементы, за исключеніемъ Вольфшмидта, оказались очень постоянными. При нормальныхъ условіяхъ, какъ, напримѣръ, при дѣйствіи звонковъ и пр., когда элементы замыкаются только на короткое время, разсматриваемые сухіе элементы могли бы очень долгое время доставлять требуемый токъ.

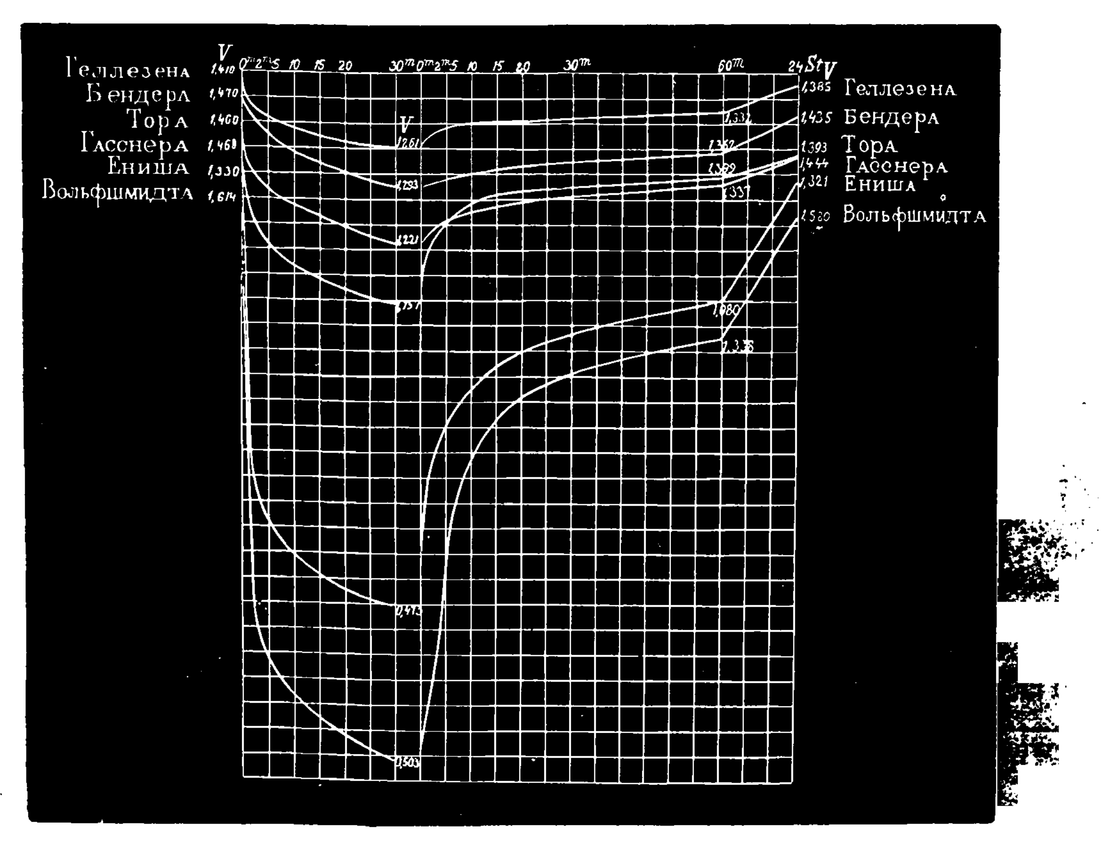
Совершенно подобнымъ же образомъ производились изслѣдованія при сильномъ токѣ (чрезъ внѣшнее сопротивленіе въ 3 ома). Тогда элементы также замыкали сначала 25 разъ, но не на 60, а на 30 минутъ. Затѣмъ, слѣдовало еще замыканіе на 24 часа, а потомъ еще 3 на 30 минутъ. Таблица X даетъ величины для перваго замыканія на 30 минутъ.

Таблица X.

Послѣ	Геллезена. E	%	Бендера. E	%	Тора. E	%	Гасснера. E	%	Ениша. E	%	Вольфшмидта. E	%
0 м	1,410	100	1,470	100	1,460	100	1,460	100	1,330	100	1,614	100
2 »	1,343	95,2	1,436	97,7	1,361	93,2	1,331	91,2	0,716	53,8	0,913	56,6
5 »	1,325	—	1,393	—	1,331	—	1,273	—	0,646	—	0,694	—
10 »	1,305	—	1,366	—	1,303	—	1,226	—	0,590	—	0,635	—
15 »	1,299	—	1,341	—	1,276	—	1,207	—	0,549	—	0,594	—
20 »	1,274	—	1,326	—	1,256	—	1,185	—	0,504	—	0,547	—
30 »	1,261	89,4	1,293	88,0	1,221	82,0	1,157	79,2	0,473	35,6	0,503	31,2

Разомкнуты.

2 м.	1,288	91,3	1,295	88,1	1,240	84,9	1,295	88,7	0,759	57,1	0,640	39,7
5 »	1,295	—	1,302	—	1,268	—	1,310	—	0,836	—	0,845	—
10 »	1,303	—	1,322	—	1,282	—	1,355	—	0,903	—	1,099	—
15 »	1,314	—	1,329	—	1,294	—	1,362	—	0,954	—	1,182	—
20 »	1,317	—	1,335	—	1,302	—	1,374	—	0,979	—	1,201	—
30 »	1,323		1,339	—	1,314	—	1,382	—	1,013	—	1,265	—
60 »	1,332		1,362	—	1,337	—	1,399		1,080	—	1,338	—
24 ч.	1,385	98,2	1,435	97,6	1,393	95,4	1,444	98,9	1,321	99,3	1,580	97,9



Фиг. 1.

Результаты этой таблицы показываютъ быстрое паденіе и подобное же быстрое возвышеніе электровозбудительной силы у элементовъ Ениша и Вольфшмидта. Самая незначительная поляризація оказывается у элемента Геллезена. При такомъ сильномъ токѣ способность самовозстановленія бываетъ очень большая.

Кромѣ того эти результаты для ясности представлены въ видѣ кривыхъ на фиг. 1, гдѣ за абсциссы принято время, а за ординаты—электровозбудительная сила.

На этихъ діаграммахъ обращаетъ на себя вниманіе быстрое возстановленіе электровозбудительной силы у элемента Гасснера.

Передъ 25-мъ замыканіемъ электровозбудительная сила оказалась такая:

Элементъ	Геллезена.	1,270 в.	= 90,1%	первоначальн.
»	Бендера.	1 325 »	= 90,1 »	»
»	Тора.	1,209 »	= 82,8 »	»
»	Гасснера.	0,953 »	= 65,3 »	»
»	Ениша.	1,248 »	= 93,8 »	»
»	Вольфшмидта. .	0,552 »	= 34,2 »	»

Самое большое пониженіе здѣсь оказалось опять у элемента Вольфшмидта. Послѣ 25-го замыканія элементы № 1 и № 2 Вольфшмидта возстановляли. Тогда электровозбудительная сила поднялась съ 0,803 в. до 1,077 в.

XI таблица даетъ результаты замыканія тока на 24 часа. При такой продолжительной работѣ элементъ Геллезена оказался ниже элемента Бендера. Больше всѣхъ понизилась электровозбудительная сила у элементовъ Ениша и Гасснера.

Таблица XI.

После	Геллезена.		Бендера.		Тора.		Гасснера.		Ениша.		Вольфшмидта.	
	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%	E	%
0 ч.	1,298	100	1,316	100	1,246	100	1,004	100	1,259	100	0,690	100
1 »	1,007	77,6	0,980	74,5	0,823	66,0	0,624	62,2	0,305	24,2	0,258	37,5
4 »	0,853	—	0,874	—	0,706	—	0,444	—	0,165	—	0,238	—
24 »	0,344	26,0	0,468	35,2	0,367	28,3	0,170	16,9	0,142	11,2	0,219	31,8
Разомкнуты.												
5 м.	0,605	—	0,777	—	0,571	—	0,221	—	0,287	—	0,345	50,0
60 »	0,776	—	0,950	—	0,731	—	0,372	—	0,554	—	0,394	—
24 ч.	1,084	83,5	1,171	89,0	0,992	79,6	0,602	60,0	1,118	88,8	0,456	66,1

XII таблица содержит въ себѣ результаты послѣдняго изъ вышеупомянутыхъ трехъ замыканій тока, произведенныхъ послѣ замыканія на 24 часа.

Таблица XII. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

Послѣ	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
0 м.	1,236	1,345	1,223	0,886	1,280	0,697
5 »	0,656	0,854	0,660	0,710	0,635	0,320
20 »	0,550	0,823	0,463	0,639	0,475	0,241
30 »	0,510	0,775	0,429	0,584	0,427	0,234

Разомкнуты.

24 ч.	1,225	—	1,192	—	1,240	—

Число амперовъ-часовъ за 1, 9, 17 и 25 замыканій на 30 минутъ приведены въ XIII таблицѣ. Здѣсь интересно, что у элемента Ениша, обнаруживпшаго во время отдѣльныхъ замыканій столь быстрое ослабленіе электровозбудительной силы, количество доставляемаго электричества понижалось незначительно.

Таблица XIII.

Замыканіе.	Геллезена.		Бендера.		Тора.		Гасснера.		Ениша.		Вольфшмидта.	
	Амперы-часы.	%	Амперы-часы.	%	Амперы-часы.	%	Амперы-часы.	%	Амперы-часы.	%	Амперы-часы.	%
I	0,2120	100	0,1959	100	0,1959	100	0,1943	100	0,0861	100	0,0948	100
IX	0,2015	95,0	0,1801	91,9	0,1656	84,5	0,1585	81,6	0,0823	95,6	0,0612	64,6
XVII	0,1872	88,5	0,1761	89,9	0,1495	76,3	0,1308	67,3	0,0797	92,6	0,0401	42,3
XXV	0,1779	83,9	0,1619	82,6	0,1206	61,6	0,1138	58,6	0,0762	88,5	0,0316	33,3

При замыканіи на 24 часа было доставлено:

Элементъ	Геллезена	5,0792	амп.-час.
»	Бендера	4,9898	»
»	Тора	3,4552	»
»	Гасснера	2,6670	»
»	Ениша	1,2236	»
»	Вольфшмидта	1,6168	»

Всего за 25 первыхъ замыканій на 30 минутъ и за одно замыканіе на 24 часа доставлено:

Элементъ	Геллезена	9,9432	амп.-час.
»	Бендера	9,4495	»
»	Тора	7,4001	»
»	Гасснера	6,3678	»
»	Ениша	3,2499	»
»	Вольфшмидта	2,9959	»

Для сужденія о постоянствѣ и долговѣчности элемента очень важно число амперовъ-часовъ, какое было доставлено за три замыканія, произведенныя послѣ замыканія въ 24 часа и отдыха въ нѣсколько дней. Поэтому я собралъ эти числа въ XIV таблицѣ. Четвертый горизонтальный рядъ въ этой таблицѣ даетъ амперы-часы за III замыканіе, выраженные въ процентахъ чиселъ амперовъ-часовъ за самое первое замыканіе.

Таблица XIV. Амперы-часы.

Замыканіе.	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Ениша.	Вольфшмидта.
I	0,1028	0,1130	0,0834	0,0776	0,0761	0,0347
II	0,0027	0,1138	0,0717	0,0899	0,0785	0,0412
III	0,0958	0,1211	0,0675	0,1053	0,0796	—
III	45,2%	61,8%	34,5%	54,2%	92,5%	43,5%

Эти результаты показываютъ, что элементы Геллезена и Тора, не смотря на возвращеніе электровозбудительной силы къ своей первоначальной высотѣ (см. табл. XII), проявили пониженіе въ доставляемыхъ амперахъ часахъ и оказались такимъ образомъ почти вполнѣ истощенными.

Элементъ Eниша оправляется весьма быстро, а у элементовъ Бендера и Гасснера наблюдается правильное повышеніе въ доставляемыхъ амперахъ-часахъ (см. также послѣдній горизонтальный рядъ таблицы XIII).

Изслѣдованія работы элементовъ закончились попыткой возстановлять, подобно аккумуляторамъ, элементы № 1, которые всѣ, за исключеніемъ Eниша, были болѣе или менѣе истощены. Токъ отъ двухъ элементовъ, пропускаемый для этой цѣли чрезъ элементъ въ продолженіи двухъ часовъ, произвелъ повышеніе электровозбудительной силы до величины, значительно больше той, какая была у элемента до употребленія. Однако въ теченіи дня эта электровозбудительная сила нѣсколько уменьшилась. Какъ показали повторенныя (5 разъ) послѣ возстановленія замыканія тока на 30 минутъ (чрезъ 3 ома), доставляемые амперы-часы отъ возстановленія довольно значительно увеличились, но потомъ опять быстро понижались. Такимъ образомъ попытка возстановлять элементы имѣла вообще мало успѣха. Лучше всего она удалась для элемента Геллезена. Наблюдаемое повышеніе у элементовъ Бендера и Гасснера слѣдуетъ приписать главнымъ образомъ самовозстановленію.

Въ XV таблицѣ я привожу, изъ результатовъ этой попытки возстановлять элементы, ихъ электровозбудительную силу до и послѣ возстановленія, а также при послѣднемъ замыканіи тока на 30 минутъ.

Таблица XV. Электровозбудительная сила въ вольтахъ.

	Геллезена.	Бендера.	Тора.	Гасснера.	Вольфшмидта.
Передъ возстановленіемъ	1,225	1,345	1,192	0,886	0,697
Непосредственно послѣ возстановленія	1,994	1,802	1,633	1,955	1,823
24 часа послѣ возстановленія . .	1,580	1,460	1,455	1,470	1,152
Замкнуты чрезъ 3 ома.					
0 м.	1,352	1,384	1,302	1,295	1,056
5 »	1,096	0,994	0,853	1,053	0,487
20 »	1,008	0,924	0,795	0,967	0,300
30 »	0,979	0,915	0,777	0,930	0,229
Разомкнуты.					
24 ч.	1,309	1,360	1,281	1,253	0,701

Въ теченіи послѣдняго замыканія тока, послѣ возстановленія, элементы доставили:

	Амп.-час.	Числа амп.-час. за послѣднее замыканіе передъ возстановленіемъ.
Элементъ Геллезена. . . .	0,1656	= 172,8%
» Бендера	0,1384	= 114,3 »
» Тора	0,1005	= 148,9 »
» Гасснера . . .	0,1590	= 151,0 »
» Вольфшмидта . .	0,0556	= 134,9 »

Всѣ эти изслѣдованія дали такіе окончательные результаты:

Самыми дѣятельными и въ то же время наиболѣе способными для доставленія сильныхъ токовъ оказались элементы Геллезена и Бендера. Первый отличался отъ втораго нѣсколько меньшей поляризаціей и очень малымъ внутреннимъ сопротивленіемъ, но, истощаясь при продолжительномъ замыканіи, онъ не обладалъ такою способностью возстановляться, какъ элементъ Бендера.

Подобное же соотношеніе оказалось между элементами Тора и Гасснера. Послѣдній, при замыканіи чрезъ малое сопротивленіе, былъ менѣе постояненъ, чѣмъ элементъ Тора, но представлялъ то преимущество, что потомъ оправлялся опять, даже послѣ весьма значительнаго пониженія электровозбудительной силы.

При слабомъ токѣ элементъ сначала доставлялъ больше элемента Тора, но при продолжительномъ и непрерывномъ замыканіи обнаруживалъ болѣе значительную поляризацію.

Элементы Eниша и Вольфшмидта, вслѣдствіе своей быстрой поляризаціи, не годятся для доставленія сколько-нибудь постояннаго тока и пригодны только для замыканій на короткое время. Элементъ Eниша, благодаря своей необыкновенной способности возстановляться, могъ бы долгое время оставаться въ употребленіи при этихъ условіяхъ.

Совершенно подобнымъ же образомъ были подвергнуты изслѣдованіямъ сухіе даніелевскіе элементы Битца.

Я устроилъ для себя 4 такихъ элемента. Цинковая проволока, сдѣланная изъ полоски обыкновеннаго листоваго цинка, была амальгамирована только на концѣ, а на остальной части покрыта шеллакомъ. Гипсовое тѣсто, сдѣланное на растворѣ цинковаго купороса, отдѣлялась отъ тѣста на растворѣ мѣднаго купороса гипсовой массой, пропитанной водой.

Электровозбудительная сила оказалась такая: № 1—1,131 в.; № 2—1,125 в.; № 3—1,131 в.; № 4—1,129 в.; въ среднемъ—1,129 в.

Электровозбудительная сила у меня оказалась значительно больше той, какую получилъ Битцъ. Причину этого, можетъ быть, слѣдуетъ искать въ томъ, что гипсъ заключалъ въ себѣ примѣси постороннихъ веществъ. Былъ примѣненъ обыкновенный гипсъ, какой имѣлся въ лабораторіи.

Измѣненія электровозбудительной силы оказались также нѣсколько больше, чѣмъ по изслѣдованіямъ Битца. Наоборотъ, для поляризаціи и способности оправляться мы получили вообще согласные результаты.

Такимъ образомъ, если сухими даніелевскими элементами приходится пользоваться, какъ нормальными для электрическихъ измѣреній, какъ предлагалъ Битцъ, то надо посовѣтовать заботиться о возможной чистотѣ примѣняемыхъ веществъ.

Эти изслѣдованія показываютъ, что на практикѣ сухіе элементы можно примѣнять во многихъ случаяхъ. Они въ особенности пригодны для телеграфіи, телефоніи и другихъ подобныхъ примѣненій, причемъ, благодаря своей хорошей способности возстановляться, они должны отличаться большой долговѣчностью.

Нѣкоторые изъ нихъ могутъ доставлять въ теченіи долгаго времени довольно сильные токи. Такимъ образомъ они въ состояніи замѣнить элементы Лекланше, Мейдингера и т. п., а отчасти также и элементъ Даніэля.

Уже однѣ наружныя преимущества заставляютъ считать желательной замѣну обыкновенныхъ элементовъ сухими. Они удобнѣе для перевозки, всегда готовы для употребленія и не нуждаются ни въ какомъ уходѣ до полнаго израсходованія. Приписываемая имъ въ прейскурантахъ чистота свойственна не всемъ элементамъ. У элементовъ Бендера, Тора и въ особенно сильной степени у элемента Вольфшмидта наблюдалось выпираніе массы.

Въ лабораторіяхъ, если только не требуется очень сильный и постоянный токъ, съ выгодой можно пользоваться элементами Геллезена и Бендера, а отчасти также и элементомъ Тора.

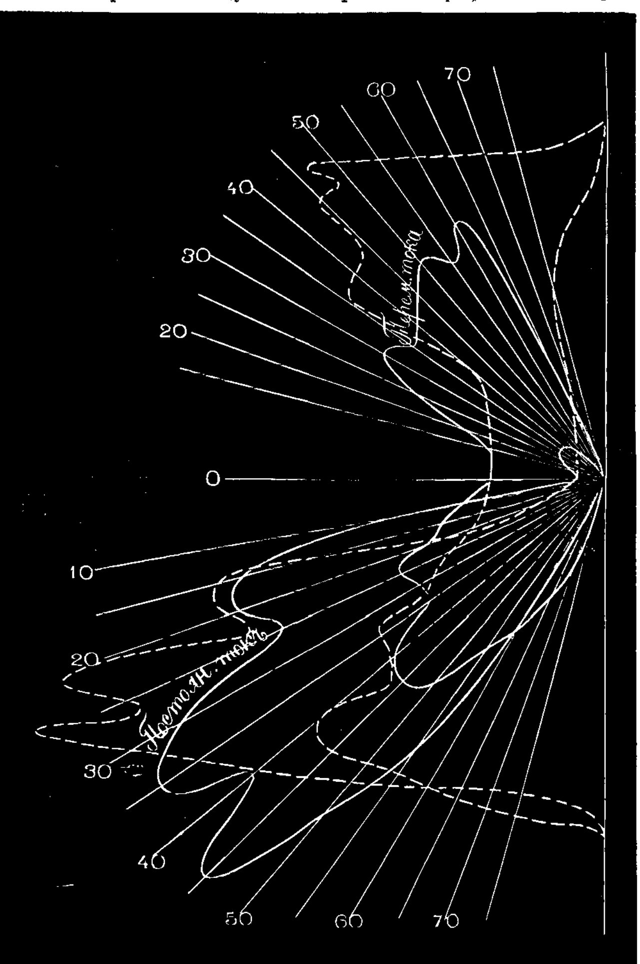
(Elektrot. Zeitschr.). *Кребиль.*

Дуговыя лапмы постояннаго и перемѣннаго тока.

При перемѣнныхъ токахъ на нормальную вольтову дугу расходуется вдвое меньше мощности, чѣмъ при постоянномъ токѣ. Поперечное сѣченіе углей обыкновенно дѣлаютъ пропорціональнымъ силѣ тока, а потому при перемѣнныхъ токахъ, при равной плотности тока, число уаттовъ на квадратный сантиметръ поперечнаго сѣченія углей будетъ вдвое меньше, чѣмъ при постоянномъ токѣ. Въ результатѣ температура также будетъ гораздо меньше въ первомъ случаѣ, а слѣдовательно, отдача лампы перемѣнныхъ токовъ должна быть ниже, чѣмъ у лампы постояннаго тока (при равной плотности тока). Обстоятельства мѣняются, если оба рода лампъ заставить дѣйствовать при одной и той же плотности мощности. Тогда опыты показываютъ, что тѣ и другія лампы могутъ доставить одинаковую отдачу.

Діаграмма на фиг. 1, заимствованная изъ «Lumière Electrique», представляетъ графически сравненіе двухъ родовъ лампъ. Сплошными линіями вычерчены кривыя распредѣленія свѣта, отнесенныя къ полярнымъ координатамъ. Отсюда можно видѣть, въ чемъ заключается характерная особенность освѣщенія перемѣнными и постоянными токами: при послѣднихъ почти весь свѣтъ вольтовой дуги отбрасывается внизъ, а при первыхъ онъ направляется вверхъ и внизъ поровну.

Среднюю сферическую силу свѣта можно получить изъ этой діаграммы слѣдующимъ простымъ графическимъ пріе-



Фиг. 2.

момъ: описать на ней дугу круга и проектировать точки пересѣченія съ лучами на вертикальную линію. Отъ полученныхъ такимъ образомъ точекъ откладывать наблюдаемыя силы свѣта по ординатамъ и потомъ соединить концы отложенныхъ линій. Затѣмъ, остается только измѣрить планиметромъ площадь полученной такимъ образомъ кривой и раздѣлить ее на діаметръ.

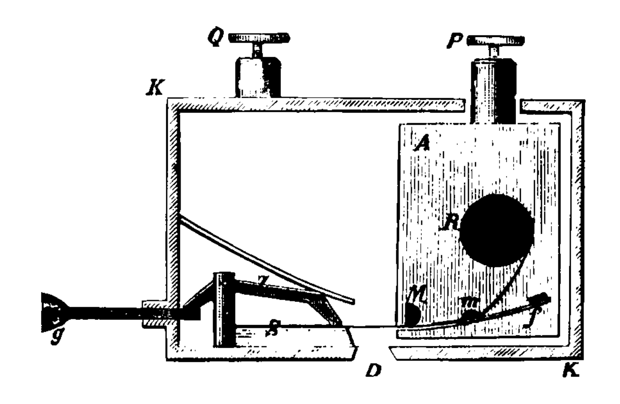
Д. Г.

Лампа-эталонъ Сименса-Віоля.

Всѣ предлагавшіеся до сихъ поръ образцы для полученія единицы свѣта, установленной парижскимъ конгрессомъ, представляли много неудобствъ, а именно, съ ними очень трудно обращаться и большинство ихъ дорого стоитъ. Образчикъ, изображенный на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 3) построенъ спеціально для устраненія этихъ затрудненій. На подставкѣ около 10 см. вышиной помѣщается ящикъ *KK*, представленный на рисункѣ въ полную величину. Внизу

ящика имѣется изолированная металлическая пластинка A, на которой помѣщаются маленькій барабанъ R изъ платиновой ленты, подвижной полуцилиндръ m, другой неподвижный M бóльшаго размѣра и борнъ P. Лента проходитъ подъ m и M, къ которымъ она прижимается пружинкой f, а оттуда идетъ къ пластинкѣ S, гдѣ она придавливается лапой Z. Ленту прежде всего вытягиваютъ, двигая m назадъ; при прохожденіи тока чрезъ приборъ, платиновая лента расплавляется и свѣтъ наблюдается чрезъ отверстіе D. Затѣмъ, нажимаютъ ручку g, толкая впередъ S и Z и въ то же время поднимая Z. Когда g тащатъ назадъ, Z снова падаетъ, захватывая конецъ платины и выдвигая новый ея кусокъ для слѣдующаго наблюденія.

Лампа не удовлетворяетъ безусловно требованіямъ конгресса, такъ какъ источникомъ свѣта служитъ только что расплавленная платина, а не при точкѣ застыванія; но если бы оказалось необходимо, то можно было бы разъ навсегда опредѣлить поправочный коеффиціентъ. Стоимость значительно меньше въ сравненіи съ первоначальнымъ эталономъ: одинъ граммъ платины стоитъ около 1 руб., а его достаточно для 50 наблюденій. Чистый металлъ можно доставать безъ труда.



Фиг. 3.

Предварительные опыты съ лампой обнаружили нѣсколько мелкихъ недостатковъ въ способѣ производства контакта съ правой стороны; ихъ, однако, устранили, покрывъ M платиной и уничтоживъ совсѣмъ m, причемъ лента натягивалась при помощи g. Кромѣ того оказалось, что степень ея натянутости оказываетъ весьма незначительное вліяніе на получаемые результаты. Употребляемый токъ измѣнялся отъ 9 амперовъ почти до 18, въ зависимости отъ различій въ размѣрахъ платины. Употребляемая лента была около 5,5 мм. шириной и 0,011 мм. толщиной. Дѣлали много сравненій съ амилацетатнымъ эталономъ, причемъ токъ немного увеличивали и вдоль полосы фотометра передвигали при увеличеніи свѣта сосудикъ съ масломъ; отсчетъ дѣлали для точки, на какой стоялъ послѣдній при расплавленіи платиновой ленты. Полученные результаты не вполнѣ согласовались между собой; средняя ошибка въ 180 отсчетахъ составляла 2.9%, тогда какъ отсчеты одного и того же наблюдателя, сдѣланные съ двумя амилацетатными лампами, согласовались до 0,95%. Погрѣшности приписываются, какъ измѣненію самого платиноваго эталона, такъ и тому факту, что передъ самымъ расплавленіемъ свѣтъ бываетъ значительно бѣлѣе, чѣмъ у амилацетатнаго эталона.

По опредѣленію д-ра Либенталя величина амилацетатнаго эталона равна 0,569 единицы конгресса.

Сименсъ первоначально принималъ ее равной 0,7 легальной единицы, но надо думать, что это число слишкомъ велико вслѣдствіе нечистоты платины.

Д-ръ Либенталь говоритъ, что платиновая лампа, благодаря своему цвѣту, лучше всего пригодна для измѣреній свѣта вольтовой дуги, и совѣтуетъ брать платину всего въ 0,0055—0,0085 мм. толщиной.

(The Electrician).

Электрическое освѣщеніе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ посредствомъ аккумуляторовъ.

Въ дополненіе къ статьѣ по этому предмету, помѣщенной въ № 4 нашего журнала, приводимъ еще слѣдующія свѣдѣнія, заимствованныя изъ доклада Сартіо и Вейссенбрюка Международному Желѣзнодорожному Конгрессу.

Чаще всего освѣщеніе поѣздовъ производилось посредствомъ аккумуляторовъ и динамо-машины, получающей вращеніе отъ оси вагона. Такъ при опытахъ *Бельгійскаго правительства* и *Восточной французской дороги* въ 1883 г. батарея аккумуляторовъ, одна для всего поѣзда, располагалась въ багажномъ вагонѣ около динамо-машины. Ею пользовались для питанія лампъ только при остановкахъ и замедленіяхъ хода поѣзда, причемъ въ послѣднихъ случаяхъ динамо-машина отдѣлялась отъ аккумуляторовъ автоматическимъ прерывателемъ, когда скорость поѣзда падала ниже 30 км. въ часъ.

Регулированіе тока введеніемъ сопротивленій и различныя соединенія динамо-машины производились посредствомъ ручнаго коммутатора. Перекрещиваніемъ ремней вращеніе динамо-машины можно было всегда поддерживать въ одну сторону.

Послѣ того какъ открыли способность аккумуляторовъ регулировать токъ динамо-машины, признали за лучшее никогда не выводить ихъ изъ цѣпи лампъ.

Та-же система освѣщенія была примѣнена на желѣзной дорогѣ *Лондонъ-Брайтонъ и Южный Берегъ*, когда тамъ отказались отъ примѣненія однихъ аккумуляторовъ. Коммутація соединеній производилась въ-ручную, а регуляторъ-прерыватель дѣйствовалъ на щетки динамо-машины и поддерживалъ направленіе тока независимымъ отъ хода поѣзда.

На *Южной дорогѣ въ Австріи* испытывалась система болѣе сложнаго регулированія аккумуляторами. Центробѣжный автоматическій коммутаторъ вводилъ въ цѣпь различное число элементовъ или выводилъ ихъ совсѣмъ изъ цѣпи. Эти элементы были соединены въ двѣ параллельныя батареи, чѣмъ имѣлось въ виду сдѣлать болѣе совершеннымъ ихъ регулирующее дѣйствіе, уменьшить сопротивленіе и сообщить большее постоянство ихъ электровозбудительной силѣ.

Эти опыты были оставлены вслѣдствіе недостаточности заряда аккумуляторовъ для питанія лампъ во время одного большаго подъема, когда динамо-машина не могла дѣйствовать.

Франкфуртское управленіе при своихъ опытахъ вводило аккумуляторы не въ отвѣтвленіе, а въ главную цѣпь, имѣя въ виду уменьшить число необходимыхъ элементовъ. Во время хода динамо-машины они вводились въ цѣпь въ 2 параллельныя группы, а когда начинали одни питать лампы, то соединялись всѣ послѣдовательно. Различныя пересоединенія производилъ механическо-автоматическій прерыватель-коммутаторъ.

На *Вюртембергской желѣзной дорогѣ* испытывалась очень сложная система, требующая заботливаго ухода за собой во время дѣйствія и представляющая ту особенность, что всѣ регулированія производятся электрическими приборами. Кромѣ того, аккумуляторы распредѣлены по вагонамъ, чтобы въ случаѣ надобности освѣщеніе послѣднихъ было независимо отъ другихъ. Практика показала, что какъ при зарядѣ, такъ и разрядѣ происходитъ уравниваніе разностей, какія могутъ оказаться сначала у батарей.

На щетки динамо-машины дѣйствовалъ электрическій приборъ, поддерживающій одинаковое направленіе тока, въ какую бы сторону ни вращалась динамо-машина. Электрическій регуляторъ, вводя въ цѣпь сопротивленія, поддерживалъ напряженіе постояннымъ; наконецъ, электрическій прерыватель выводилъ автоматически изъ цѣпи динамо-машину, когда скорость поѣзда опускалась ниже 30 км. въ часъ.

Такъ какъ эти приборы при своемъ дѣйствіи производили замѣтныя измѣненія въ силѣ свѣта, то рѣшили раздѣлить каждую батарею на двѣ части, изъ которыхъ одна питала лампы, а другая заряжалась отъ динамо-машины. Необ-

ходимыя пересоединенія производились ручнымъ коммутаторомъ.

Наконецъ, пробовали еще одно расположеніе, которое дало результаты лучше другихъ: всѣ питающія лампы батареи соединялись посредствомъ двухъ вспомогательныхъ проводовъ.

Это расположеніе представляетъ то преимущество, что при немъ можно включать въ поѣздъ вагоны, у которыхъ аккумуляторы заряжены не въ одинаковой степени.

На *Мидландской желѣзной дорогѣ* испытывалась система Тиммиса, подобная Вюртембергской и отличающаяся только тѣмъ, что въ каждомъ вагонѣ расположенъ электрическій контрольный коммутаторъ, приводимый въ дѣйствіе третьимъ проводомъ и служащій для того, чтобы лампы нельзя было зажигать безъ вѣдома оберъ-кондуктора. Кромѣ того, здѣсь устраивается четвертый проводъ для сигнальныхъ приборовъ, которые находятся въ каждомъ вагонѣ въ распоряженіи пассажировъ.

Надо сказать нѣсколько словъ о способахъ намагничиванія динамо-машинъ. Томмази на бельгійской желѣзной дорогѣ употреблялъ отдѣльный возбудитель, а въ большинствѣ другихъ опытовъ примѣняли простыя шунтъ-машины. На Вюртембергской дорогѣ якорь былъ снабженъ двумя различными обмотками, изъ которыхъ одна изъ тонкой проволоки образовала магнитное поле, а другая изъ толстой проволоки была соединена съ цѣпью лампъ и аккумуляторовъ. При опытахъ на Юго-Восточной дорогѣ (въ Англіи) динамо-машина намагничивалась двумя обмотками, изъ которыхъ одна была обыкновенный шунтъ отъ борновъ якоря, а другая наматывалась въ обратномъ направленіи и представляла собой цѣпь съ аккумуляторами

Хорошіе результаты дало освѣщеніе поѣздовъ дороги Лондонъ—Брайтонъ, гдѣ примѣняется динамо-машина Брёша; къ сожалѣнію только, неизвѣстно, какое расположеніе принято тамъ окончательно. При помощи саморегулирующагося дѣйствія на индукторы, машина даетъ почти постоянную разность потенціаловъ, независимо отъ измѣняющейся скорости поѣзда. Вообще теперь эти способы регулированія при помощи дифференціальныхъ обмотокъ начинаютъ вытѣснять регулированіе посредствомъ введенія сопротивленій.

Теперь при освѣщеніи поѣздовъ совсѣмъ уже отказались отъ питанія лампъ непосредственно динамо-машинами. Аккумуляторы сдѣлались существенной принадлежностью установокъ, представляя собой одновременно вмѣстилище запаса энергіи на періоды бездѣйствія динамо-машины и регуляторы, когда она работаетъ.

Относительно аккумуляторовъ можно сказать, что тѣ изъ нихъ, которые выдѣлываются спеціально для такихъ примѣненій, гдѣ подвергаются сотрясеніямъ, могутъ служить, безъ всякаго сомнѣнія, по крайней мѣрѣ, два года.

По новѣйшимъ свѣдѣніямъ, емкость нѣкоторыхъ видовъ аккумуляторовъ такова:

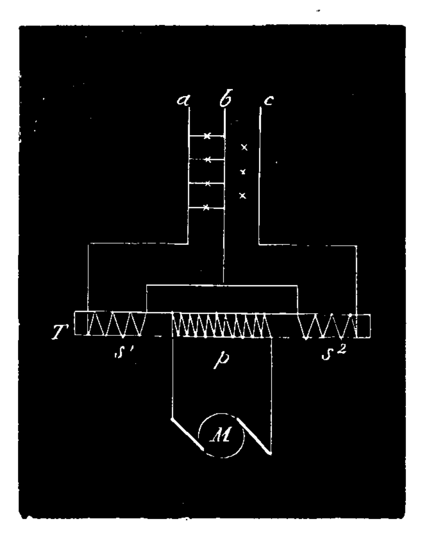
		Амперы-часы на кг. пластинокъ.	Амперы-часы на кг. полнаго вѣса.
Аккумуляторы: свинецъ-свинецъ.	Ренье	6	4
	де-Монто	10	3,3
Аккумуляторы съ окислами и солями свинца.	E. P. S. типъ для быстраго разряда	12	8
	E. P. S. типъ для медленнаго разряда	9	6
	E. P. S. образецъ Филиппара	10	6,6
	E. P. S. образецъ Джюльсена	10	8
	Гадо (новый образчикъ)	10	6,6
	Фарбаки	11	5
	Литанодъ	20	11,5
	Société du travail él. des métaux	10—12	6
	Губера-Блана	15	9
Аккумуляторы: свинецъ-свинецъ.	Тудора	—	2,2—3,5

Что касается до лампъ каленія, то практика показала, что лучше всего употреблять лампы низкаго потенціала въ 23—28 вольтовъ; такъ какъ при нихъ можно очень легко устраивать рефлекторы, то получается превосходное освѣщеніе при лампахъ въ 6—8 свѣчей.

Д. Г.

Трехпроводныя системы распредѣленія для перемѣнныхъ токовъ.

При новой системѣ распредѣленія, предложенной въ послѣднее время фирмой Сименса и Гальске, первичная обмотка p трансформатора T (фиг. 4) соединяется прямо съ генераторами M, а вторичная обмотка $s_1 s_2$—съ тремя проводами $a\ b\ c$ внѣшней цѣпи. Пока расходъ тока въ лампахъ, находящихся между a и b, такой же, какъ и между b и c, по уравнивающему проводу b тока не проходитъ; сила тока въ немъ всегда бываетъ равна разности между



Фиг. 4.

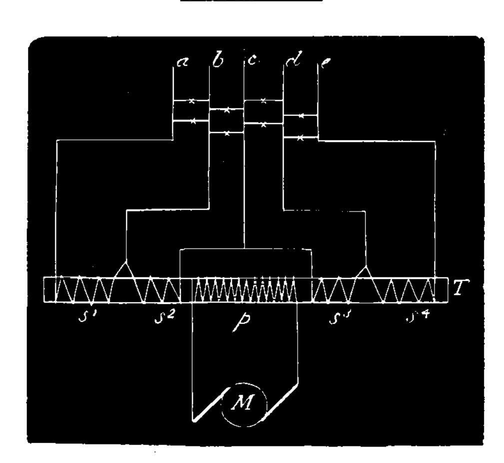
силами въ (ab) и (bc). Такимъ образомъ одной динамо-машиной, соединенной съ трансформаторомъ двумя главными проводами, можно пользоваться для нѣсколькихъ вѣтвей abc..., расположенныхъ параллельно, какъ можно видѣть на фиг. 5, гдѣ представлены 4 вторичныя группы s_1, s_2, s_3 и s_4, расположенныя послѣдовательно и служащія для пяти вѣтвей, снабженныхъ тремя уравнителями b, c и d.

При расположеніи, представленномъ на фиг. 6, генераторъ M приводитъ въ дѣйствіе пріемникъ S типа двигателя-генератора, отъ оси котораго получаютъ вращеніе генераторы или третичные трансформаторы $T_1 T_2$, которые питаютъ, какъ и при предыдущемъ расположеніи, сѣть abc съ уравнителемъ b.

Нѣкоторыя интересныя особенности представляетъ также система распредѣленія Уенстрома при токахъ съ «равноотстоящими» фазами. У якоря динамо-машины различныя катушки вступаютъ почти одновременно въ одинаковыя фазы индукціи, но чтобы не было безполезныхъ обмотокъ, приходится пользоваться только частью того пространства, какое имѣется на якорѣ. Въ машинѣ Уенстрома эти мертвыя пространства заняты двумя добавочными обмотками, которыя и составляютъ характерную особенность этой системы. Всѣ три обмотки расположены на якорѣ симметрично, занимая положеніе, соотвѣтствующее наилучшей утилизаціи магнитнаго поля и тѣмъ увеличивая мощность динамо-машины. Такимъ образомъ развиваются три тока одинаковаго учащенія, отстоящіе одинъ отъ другаго на $^1/_3$ фазы. Всѣ три обмотки соединяются однимъ своимъ концомъ съ нейтральной осью, а другіе концы идутъ къ бор-

намъ трехъ проводовъ. Эти динамо-машины можно очевидно, въ силу равноотстоянія фазъ, употреблять, какъ пріемники, безъ коммутаторовъ. Для такихъ тройныхъ токовъ устраиваются и тройные трансформаторы. При распредѣленіяхъ можно получать, вмѣсто трехъ вторичныхъ токовъ, только одинъ; это достигается при помощи коммутатора, который приводится въ движеніе тройнымъ генераторомъ и вращается синхронично съ фазами послѣдняго, направляя выравниваемые токи въ одинъ проводъ.

Д. Г.



Фиг. 5

Флимингъ Дженкинъ.

(Fleming Jenkin).

Флимингъ Дженкинъ родился въ 1833 году въ г. Стоутингъ-Кертъ (Stowting Court), въ графствѣ Кентъ. Единственный сынъ капитана британскаго королевскаго флота Карла Дженкина, Флимингъ Дженкинъ, по окончаніи курса ученія въ школахъ Седбурга и Эдинбурга, продолжалъ научное образованіе въ Франкфуртѣ на Майнѣ, затѣмъ въ Парижѣ и наконецъ въ Женевѣ, гдѣ началъ свою карьеру, въ 1850 году, въ качествѣ инженера. Отсюда Дженкинъ вскорѣ переселился въ Манчестеръ, гдѣ, послѣ трехлѣтнихъ практическихъ занятій на заводѣ В. Фербэнъ, пріобрѣлъ настолько опытности въ механическомъ искусствѣ, что въ 1857 г. поступилъ на службу въ мастерскія фирмы Ньюоль и Биркенсфильдъ, которая въ то время получила заказъ на изготовленіе перваго атлантическаго кабеля, для соединенія электрическимъ телеграфомъ Европы съ Америкой. Въ качествѣ испытаннаго инженера и электрика, Дженкинъ получилъ назначеніе руководителя по этимъ работамъ. Съ неутомимой энергіей принялся онъ за это новое дѣло и такимъ образомъ вступилъ на поприще, гдѣ своими трудами обратилъ на себя всеобщее вниманіе и которое онъ не оставлялъ въ теченіе всей своей послѣдующей жизни.

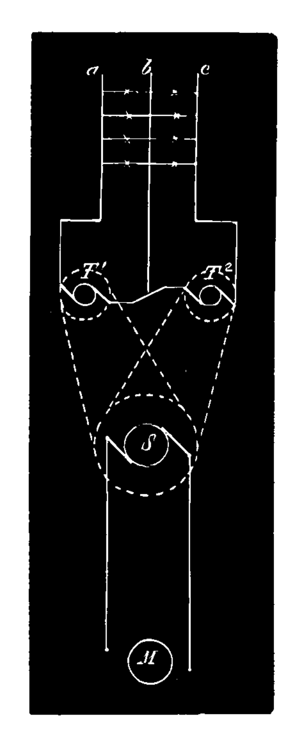
Къ этому же времени относится знакомство Дженкина съ С. Уильямомъ Томсономъ, которому онъ дѣятельно помогалъ въ примѣненіи къ дѣлу аппаратовъ, предназначенныхъ для передачи телеграфныхъ знаковъ на длинныхъ подводныхъ линіяхъ.

Какъ извѣстно, эти приборы, въ особенности зеркальные гальванометры и сифонъ-рекордеры, употребляемые до настоящаго времени, играли чрезвычайно важную роль въ дѣлѣ осуществленія передачи телеграммъ чрезъ океанъ. Вскорѣ затѣмъ Дженкинъ занималъ видное мѣсто въ коммиссіи, созданной Британскимъ Обществомъ (British Association) для опредѣленія электрическихъ единицъ.

Въ сообществѣ съ Уильямомъ Томсономъ и съ С. Ф. Варлеемъ, Флимингъ Дженкинъ принималъ участіе во всѣхъ почти работахъ, касающихся техническаго устройства и эксплуатаціи атлантическихъ кабелей, причемъ самостоятельно придумалъ различныя усовершенствованія, относящіяся, какъ къ самому устройству, такъ и къ прокладкѣ кабелей вообще.

Въ 1859 году Дженкинъ былъ избранъ экспертомъ при Королевской коммиссіи подводнаго телеграфа, и къ этому времени относятся его первыя сочиненія объ электричествѣ, представляющія выдающійся интересъ и свидѣтельствующія о глубокомъ знаніи дѣла со стороны автора.

Избранный въ 1866 году профессоромъ инженерныхъ наукъ при коллегіи Лондонскаго университета, Дженкинъ пробылъ два года въ Лондонѣ, а затѣмъ переѣхалъ въ Эдинбургъ, гдѣ занялъ такую же должность при Эдинбургскомъ университетѣ.



Фиг. 6.

Благодаря продолжительному пребыванію въ различныхъ странахъ, Дженкинъ сдѣлался замѣчательнымъ лингвистомъ,—обстоятельство, которое, при его обширныхъ познаніяхъ дало ему возможность оказать чрезвычайно важныя услуги въ качествѣ члена-судьи (жюри) при разныхъ международныхъ выставкахъ.

Въ 1883 году Дженкину удалось разрѣшить задачу электрическаго передвиженія, отличающагося характерною оригинальностью. Въ то время какъ другіе изобрѣтатели придерживались мысли замѣнить обыкновенный паровозъ желѣзной дороги электрическимъ локомотивомъ, онъ предложилъ проектъ совершеннаго преобразованія самой линіи и подчиненія способа эксплуатаціи требованіямъ перевозки посредствомъ электричества. Этой системѣ онъ далъ названіе *тельфереджъ*. Въ продолженіи послѣднихъ двухъ лѣтъ онъ дѣлалъ опыты надъ своимъ изобрѣтеніемъ и занимался его усовершенствованіемъ; постройка первой тельфереджной линіи была уже начата, какъ вдругъ смерть совсѣмъ неожиданно сразила этого замѣчательнаго дѣятеля. За недѣлю до своей кончины Дженкинъ, занимаясь въ Лондонѣ усовершенствованіемъ своего изобрѣтенія, почувствовалъ себя не хорошо и уѣхалъ въ Эдинбургъ, чтобы подвергнуться незначительной хирургической операціи; но при этомъ было констатировано зараженіе крови и, послѣ кратковременной болѣзни, онъ скончался 12 іюня 1889 года. (Изъ Почт. тел. ж.).

ОБЗОРЪ ЖУРНАЛОВЪ.

La Lumière Electrique.

№ 31. — Электрическое освѣщеніе воздушныхъ шаровъ.—Уже давно явилась мысль о сигналированіи съ воздушныхъ шаровъ при помощи свѣтовыхъ вспышекъ по азбукѣ Морза. Предполагали помѣщать лампу каленія внутри самаго шара, но это соединено съ многими неудобствами: при подъемѣ газъ шара можетъ сдѣлаться менѣе прозрачнымъ или даже непрозрачнымъ, свѣтъ ослабляется оболочкой шара и наконецъ корзинка можетъ заслонить шаръ.

На шарѣ «Фигаро» въ послѣднее время дѣлали интересные опыты примѣненія электрическаго свѣта. Источникомъ тока служила легкая батарея Ренара. Лампа каленія для сигналовъ была установлена на поворотномъ штативѣ и снабжена рефлекторомъ; это устройство пригодно тогда, когда приблизительно извѣстно положеніе пріемной станціи. Другая лампа также съ рефлекторомъ была подвѣшена надъ компасомъ. Наконецъ третья лампа, имѣющая надъ собой рефлекторъ, спускалась съ корзинки шара на кабелѣ для освѣщенія поверхности земли.

Д-ръ Фёппль объ аккумулированіи перемѣнныхъ токовъ.—Для запасанія энергіи перемѣнныхъ токовъ слѣдуетъ устроить приборъ, представляющій сочетаніе двигателя перемѣнныхъ токовъ съ генераторомъ постояннаго тока и расположить его въ сѣти проводовъ подобно трансформатору перемѣннаго тока. Его якорь для перемѣнныхъ токовъ получаетъ токи изъ внѣшнихъ проводовъ и дѣйствуетъ какъ двигатель, а въ другомъ якорѣ для постояннаго тока производится токъ, который аккумулируется въ батареѣ. Если же электровозбудительная сила во внѣшнихъ проводахъ уменьшается, то батарея начинаетъ разряжаться во второй якорь, который становится двигателемъ, а въ первомъ якорѣ развиваются перемѣнные токи, которые идутъ во внѣшніе проводы. И такъ процессъ бываетъ вполнѣ обратный и аккумулированіе перемѣнныхъ токовъ дѣлается настолько же возможнымъ, какъ и для постояннаго тока, хотя многократное преобразованіе энергіи непремѣнно поведетъ за собой большую потерю энергіи. Въ виду послѣдняго обстоятельства очень важно найти способъ прямо питать аккумуляторы перемѣннымъ токомъ. Для этого прежде всего надо измѣнять направленіе тока послѣ каждаго полъ-оборота.

Прежде другихъ явилась система Паттена, гдѣ при помощи коммутатора перемѣнный токъ раздѣлялся на двѣ части, съ положительными и отрицательными волнами; но этотъ коммутаторъ, препятствуя измѣненіямъ знака разности потенціаловъ на борнахъ главной цѣпи, не уничтожалъ непостоянства этой величины, между тѣмъ какъ у батареи обратная электровозбудительная сила вообще не мѣняется.

Способъ, выработанный авторомъ, заключается въ томъ, что цѣпь перемѣнныхъ токовъ соединяется съ батареей при помощи особаго приспособленія, посредствомъ котораго электровозбудительная сила послѣдней измѣняется, приблизительно, по тому же закону, какъ и разность потенціаловъ, т. е. тѣ и другія измѣненія бываютъ синхроничны. Дѣлается подвижное соединенія такого рода, что токъ въ каждое мгновеніе проходитъ чрезъ часть батареи, пропорціональную разности потенціаловъ въ данный моментъ.

Для этой цѣли устраивается нѣчто въ родѣ коллектора динамо-машины, изолированные сегменты котораго соединены каждый съ опредѣленнымъ числомъ элементовъ батареи, т. е. вся батарея, такъ сказать, проектирована на каждой полуокружности коллектора; трущіяся по послѣднему щетки соединены съ цѣпью перемѣнныхъ токовъ. Для уменьшенія угловой скорости коллектора можно проектировать подобнымъ образомъ батарею на окружность коллектора не 2 раза, а 4, 6 или вообще $2n$ разъ. Тогда, напримѣръ, при 6.000 перемѣнахъ тока въ минуту коллекторъ долженъ дѣлать $\frac{6.000}{n}$ оборотовъ.

При этомъ середина батареи будетъ заряжаться, очевидно, непрерывно, а потому получитъ больше амперовъ-часовъ, чѣмъ края. Въ виду этого среднимъ элементамъ слѣдуетъ придавать емкость больше, чѣмъ крайнимъ, употребляя элементы большихъ размѣровъ или соединяя ихъ параллельно. Подобную группировку авторъ предлагаетъ назвать *батареей перемѣннаго тока*.

№ 32. — Выдѣлка бѣлилъ электролизомъ. — Электролитическая выдѣлка бѣлилъ предлагалась уже нѣсколько разъ. Всѣ способы основываются на электролизѣ соляныхъ растворовъ при свинцовыхъ электродахъ и въ присутствіи струи углекислоты, которая, захватывая окись свинца по мѣрѣ ея образованія, не позволяетъ образоваться перекиси.

Боттомъ изъ Нью-Іорка предложилъ недавно слѣдующій способъ: употребляется растворъ, состоящій изъ 200 гр. азотнокислаго натрія и 200 гр. азотнокислаго аммонія. Свинцовые электроды соединяются съ динамо-машиной, причемъ сила тока регулируется такъ, чтобы плотность тока равнялась 15 амперамъ на квадр. дюймъ поверхности электродовъ. Въ то же время пропускаютъ струю углекислаго газа.

Образуется углекислый свинецъ и мало по-малу падаетъ на дно сосуда, устроенное въ видѣ архимедова винта, что даетъ возможность непрерывно извлекать бѣлила вонъ.

Вмѣсто азотнокислыхъ солей можно употреблять углекислыя, но процессъ идетъ менѣе успѣшно.

Бѣлила получаются при этомъ плотнѣе и чище обыкновенныхъ. По разсчету Боттома выдѣлка 1 тонны обходится около 3 руб. 50 коп.

Вэль объ электрическомъ платинированіи.—Хорошій способъ покрыванія платиной издѣлій изъ другихъ металловъ можетъ имѣть большое значеніе въ техникѣ. При этомъ осадокъ можетъ быть плотно пристающій и металлическаго вида. Затрудненіе состоитъ въ томъ, что платиновые аноды не растворяются, а вслѣдствіе этого концентрація ванны уменьшается и можетъ измѣняться характеръ отлагающагося металла. Для устраненія этого неудобства авторъ предполагаетъ брать платину для анодовъ въ губчатой формѣ (платиновая чернь), но здѣсь встрѣтилось нѣсколько новыхъ затрудненій и въ концѣ концовъ авторъ сталъ пользоваться для поддерживанія концентраціи ванны водной окисью платины, которая легко растворяется въ щелочахъ и въ большинствѣ кислотъ; ее отъ времени до времени вводятъ въ ванну и растворяютъ, взбалтывая, или же оставляютъ избытокъ нерастворенной на днѣ сосуда.

Наилучшіе результаты доставили растворы солей съ кислородомъ, которые, какъ оказалось, выгоднѣе всего готовить прямо посредствомъ упомянутаго гидрата окиси платины. Послѣдній легко растворяется въ водныхъ растворахъ щелочныхъ гидратовъ и въ нѣкоторыхъ минеральныхъ и растительныхъ кислотахъ. Напримѣръ, слабый растворъ ѣдкаго натра или кали (особенно послѣдняго) растворяетъ большое количество гидрата окиси платины; эти растворы хорошо проводятъ электричество и даютъ плотные и блестящіе осадки платины.

Гидратъ легко растворяется въ такихъ минеральныхъ кислотахъ, какъ соляная, азотная, сѣрная и фосфорная; то же самое можно сказать и про нѣкоторыя растительныя кислоты; съ соотвѣтствующими солями щелочныхъ металловъ онѣ образуютъ двойныя соли. Впрочемъ, не всѣ такія соли пригодны для доставленія надлежащаго осадка платины; дѣйствительно, практическіе результаты дали только 3 рода солей: фосфорнокислыя, щавелевокислыя и уксуснокислыя. Выгоднѣе всего ихъ брать въ видѣ двойныхъ солей калія, натрія и аммонія.

Авторъ указываетъ слѣдующій составъ ванны:

Гидрата окиси платины..........	57 гр.
Ѣдкаго кали (или натра).........	174 »
Дистиллированной воды.........	3,785 литр.

Токъ требуется при около 2 вольтахъ; анодомъ можетъ быть платина или уголь. Ванну лучше всего подогрѣвать, но не выше 38° Ц. Въ 5 минутъ уже получается достаточный осадокъ платины.

Еще рецептъ для ванны: 28 гр. гидрата, 112 гр. щавелевой кислоты и 3,785 литр. воды, а для фосфорнокислыхъ солей:

Фосфорной кислоты (плотность—1,7).......... 224 гр.
Гидрата платины.............................. 28—32 »
Дистиллированной воды.................... 4,543 л.
Отъ времени до времени слѣдуетъ прибавлять воды; токъ требуется сильнѣе, чѣмъ при предыдущихъ ваннахъ.

№ 35. — Новѣйшія фотометрическія изслѣдованія дуговыхъ лампъ. — Изъ работъ различныхъ изслѣдователей оказывается, что разность потенціаловъ на концахъ углей уменьшается съ увеличеніемъ діаметра послѣднихъ, т. е. съ уменьшеніемъ сопротивленія.

Для выраженія соотношенія между наибольшей силой свѣта *Im* лампы и силой тока *I* при нормальной работѣ можно пользоваться такой формулой:

$$Im = 20I + 0,4I^2,$$

гдѣ *Im* получается въ карселяхъ, съ точностью до 10—20%.

L'Electricien.

№ 383. — Примѣненіе трансформаторовъ постояннаго тока на центральной станціи въ Челси. — Распредѣленіе электрической энергіи производится при помощи аккумуляторовъ на подъ-станціяхъ, заряжаемыхъ послѣдовательно токомъ высокаго напряженія. На каждой изъ 4 подъ-станцій имѣется по 2 батареи, изъ которыхъ одна заряжается, а другая питаетъ лампы. На каждой подъ-станціи долженъ быть установленъ еще трансформаторъ постояннаго тока, который выполняетъ слѣдующія назначенія:

1) Дополнять мощность станціи въ часы наибольшаго освѣщенія.

2) Ослаблять токъ разряжанія аккумуляторовъ въ тѣ дни, когда освѣщеніе продолжается необыкновенно долго, (напримѣръ, во время тумановъ).

3) Замѣнять одну батарею другой на каждой подъ-станціи.

На одной изъ подъ-станцій только что установленъ подобный трансформаторъ, разсчитанный на 70 амперовъ и 600 вольтовъ въ первичной цѣпи, т. е. замѣняющій 220 аккумуляторовъ. Вторичная цѣпь доставляетъ около 110 вольтовъ при 330 амперахъ. Приборъ состоитъ изъ индуктора и барабанообразнаго якоря съ двойной обмоткой и двумя коллекторами; индукторы введены во вторичную цѣпь. Нормальная скорость—1.000 оборотовъ въ минуту. Приняты особыя предосторожности, чтобы первичная и вторичная цѣпь были изолированы одна отъ другой.

При опытахъ отдача этого прибора оказалась равной 81,3—82,5%. Электровозбудительная сила регулируется такъ, чтобы трансформаторъ всегда работалъ при наибольшей нагрузкѣ.

Для пусканія въ ходъ начинаютъ съ того, что прерываютъ первичную цѣпь, а потомъ соединяютъ вторичную цѣпь съ аккумуляторами. Когда трансформаторъ, дѣйствуя, какъ двигатель, пріобрѣтетъ, приблизительно, нормальную скорость, замыкаютъ первичную цѣпь, вводя ее въ общую цѣпь; при этомъ токъ въ якорѣ мѣняетъ направленіе. Если трансформатору приходится дѣйствовать безъ аккумуляторовъ, то необходимо вводить въ цѣпь реостатъ для поддержанія постояннаго тока во вторичной цѣпи.

Revue internationale de l'Electricité.

№ 111. — Фёрстеръ. Очищеніе воздуха электричествомъ. — Очищеніе воздуха электричествомъ пока сводится къ дезинфекціи, т. е. къ очищенію отъ микроорганизмовъ. Опыты надъ этимъ производятся Императорскимъ гигіеническимъ совѣтомъ въ Германіи; воздухъ фильтровался при помощи машинъ Гольца. Было констатировано весьма полное осаживаніе твердыхъ частицъ, носящихся въ воздухѣ; такъ какъ эти частицы осаждаются на стѣны, то для дѣйствительности фильтраціи стѣны надо покрывать такими веществами, которыя удерживали бы эти частицы.

По поводу этого сообщенія Фёрстера Уппенборнъ замѣтилъ, что онъ раздѣляетъ мнѣніе Сименса относительно неудобствъ, соединенныхъ съ употребленіемъ электричества высокаго напряженія для очищенія воздуха, такъ какъ при этомъ образуется озонъ, вредно дѣйствующій на дыхательные органы. Вредность озона подтвердилъ д-ръ Вейзе; что же касается до его дѣйствія на микроорганизмы, то очень тщательные опыты не обнаружили никакого уменьшенія числа бациллъ въ данномъ пространствѣ.

The Telegraphic Journal and Electrical Review.

√ **№ 666. — Аккумуляторы высокаго потенціала.** — Дей изъ Нью-Іорка строитъ аккумуляторы слѣдующимъ образомъ: дѣлается ящикъ изъ свинченныхъ вмѣстѣ листовъ роговаго каучука, облицованный внутри резиной, по поверхности которой сдѣланы бороздки вдоль стѣнокъ и по дну; въ нихъ вставляются рѣшетчатыя свинцовыя пластинки, раздѣляющія ящикъ на водонепроницаемыя отдѣленія; ячейки въ рѣшеткахъ не сквозныя и кромѣ того пластинки выступаютъ изъ жидкости, вполнѣ разъединяя жидкость въ отдѣленіяхъ. На пластинки съ одной стороны накладывается масса изъ сурика (положительная сторона), а съ другой—глетъ (отрицательная). Пластинки въ 22 см. × 37 см. и 11 мм. толщиной; расположены на разстояніи 1 см. одна отъ другой. Такой элементъ содержитъ въ себѣ 11 полныхъ пластинокъ и 2 половинныя или крайнія; нормальная емкость равна 94 амперамъ-часамъ.

Дей устроилъ особый прерыватель, прекращающій въ надлежащее время заряжаніе. Онъ состоитъ изъ перевернутой U-образной трубки, наполненной кислотой и подвѣшенной на пластинкѣ; газъ, поднимаясь въ трубку, перемѣщаетъ кислоту и тѣмъ приводитъ въ движеніе трубку при противодѣйствіи пружины; при этомъ происходитъ замыканіе цѣпи въ приборѣ, который и размыкаетъ токъ.

Д. Г.

Разныя извѣстія.

Подводная миноноска „Пераль“. — Лейтенантъ испанскаго флота Исаакъ Пераль, изобрѣтатель подводной лодки, носящей его имя, сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе по поводу своего изобрѣтенія:

«Пераль» приводится въ движеніе электричествомъ, источникомъ котораго служатъ аккумуляторы; машина развиваетъ 60 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ при напряженіи въ 500 вольтовъ. Для того, чтобы видѣть, что происходитъ на поверхности воды, въ то время когда лодка погружена въ воду, она снабжена наблюдательнымъ аппаратомъ, построеннымъ изъ призмъ и сферическихъ стеколъ; аппаратъ этотъ служитъ также и для того, чтобы прицѣливаться минами. Воздухъ, необходимый для дыханія двѣнадцати человѣкъ экипажа, доставляется отчасти изъ сжатаго воздуха, отчасти посредствомъ механическаго приспособленія, позволяющаго возобновить запасъ воздуха, выставляя на поверхность воды только куполъ.

Несмотря на свои небольшіе размѣры, по словамъ г. Пераля, это судно можетъ бросать на разстояніе 600 метровъ самодвижущіяся мины Уайтхэда, выставляя при этомъ на поверхность воды только свой оптическій куполъ. Это было доказано на опытахъ въ Кадиксѣ.

По словамъ изобрѣтателя, «Пераль» шелъ въ продолженіи часа по прямой линіи на глубинѣ 10 метровъ. Оффиціальная комиссія, назначенная для испытанія этой испанской подводной лодки, основываясь на ея несовершенствѣ въ деталяхъ, высказалась противъ принятія этого типа и противъ постройки модели въ большихъ размѣрахъ.

Такова въ своихъ главныхъ чертахъ подводная лодка г. Пераль; это изобрѣтеніе не представляетъ ничего оригинальнаго въ сравненіи съ французской «Жимнотъ». Эта послѣдняя, какъ и «Пераль», приводится въ движеніе электричествомъ, источникомъ котораго служатъ аккумуляторы, точно также имѣетъ наблюдательный аппаратъ для обозрѣванія горизонта. Какъ и «Пераль», она управляется легко и ходитъ подъ водой. Единственное преимущество «Пераля» это то, что она выбрасываетъ мины, а «Жимнотъ» не снабжена подобнымъ аппаратомъ.

В. В.

Вліяніе тока на треніе скользящихъ поверхностей. — Для опредѣленія этого вліянія производили нѣсколько разъ опыты. Въ одномъ случаѣ результаты сводились къ нулю, хотя опыты производились, повидимому, старательно. Нѣсколько испытаній произвели съ электрическими трамваями, причемъ оказалось, что при сильномъ токѣ бываетъ замѣтное увеличеніе прилипанія и при этомъ замѣчено было, что рельсы дѣлались шероховатыми. Предположимъ, что при этомъ происходитъ свариваніе, что, повидимому, подтверждается опытами Шмидта изъ Нью-Іорка. Послѣдній примѣняетъ приборъ, представляющій видоизмѣненіе машины для сваривания; цѣлью его испытаній было удостовѣриться, происходитъ ли замѣтное увеличеніе тренія у скользящихъ поверхностей машины во время прохожденія тока.

Сдѣлали три ряда измѣреній: 1) для измѣренія тренія при началѣ движенія, 2) тренія во время движенія и 3) дѣйствія смазки. Треніе при началѣ движенія нельзя сравнивать съ треніемъ во время движенія, потому что здѣсь дѣйствуетъ, повидимому, только свариваніе. Шмидтъ нашелъ, что коеффиціентъ тренія при началѣ движенія увеличивается, а треніе поверхностей во время движенія немного уменьшается; минеральное смазачное вещество производило неопредѣленное и перемѣнное дѣйствіе; но вообще коеффиціентъ тренія увеличивался.

Для объясненія замѣченныхъ результатовъ свариваніемъ вполнѣ достаточна плотность тока въ 150 амперовъ на квадр. дюймъ поверхности. Вѣроятно, при хорошей механической выдѣлкѣ потребовалась бы плотность тока больше для проявленія замѣтнаго увеличенія тренія, такъ какъ сопротивленіе было бы меньше вслѣдствіе увеличенія точекъ соприкасанія; съ другой стороны сравнительно грубыя и неровныя поверхности, соприкасающіяся въ 2 или 3 мѣстахъ, естественно сваривались бы при прохожденіи достаточнаго тока. Такимъ образомъ, сила тока, необходимая для даннаго увеличенія коеффиціента тренія, зависитъ въ значительной степени отъ совершенства механической выдѣлки поверхностей. Конечно, свариваніе не можетъ происходить во время движенія скользящихъ поверхностей, но все-таки небольшая часть металла можетъ пріобрѣтать пластичность. Эта часть будетъ способствовать улучшенію соприкосновенія, облегчая изнашиваніе выступовъ. Быстрое скольженіе поверхностей почти во всѣхъ случаяхъ (со включеніемъ случая коллектора и щетокъ двигателя) постоянно приводитъ все новую и, слѣдовательно, болѣе холодную массу металла въ соприкосновеніе съ пластичной частью. Но въ случаѣ, напримѣръ, хорошо сдѣланной щетки коллектора, плотность тока была бы далеко недостаточна для сколько-нибудь замѣтнаго нагрѣванія и естественное изнашиваніе доставляетъ весьма хорошую пригонку частей.

Неправильность вліянія смазки не удивительна, если вспомнимъ, что очень мало извѣстно относительно обыкновеннаго дѣйствія смазки. Повидимому, нельзя думать, чтобы токъ, употребляемый для движенія трамваевъ, былъ всегда достаточенъ для произведенія сколько-нибудь полезнаго дѣйствія въ отношеніи уменьшенія скольженія колесъ, хотя поверхность соприкасанія колесъ съ рельсами мала и непрерывно подводится новая поверхность, т. е. представляются совершенно другія условія, чѣмъ при опытахъ Шмидта надъ скольженіемъ.

(The Electrician).

Примѣненіе электрическаго тока для уменьшенія скольженія локомотивовъ. — Съ цѣлью уменьшить скольженіе колесъ локомотивовъ и получить результаты лучше, чѣмъ при употребленіи песка, Рисъ изъ Балтимора придумалъ пропускать токъ между передними и задними ведущими колесами и промежуточной частью пути. Производились опыты съ поѣздами, составленными изъ 45—48 вагоновъ на части линіи Филадельфія—Ридингъ, съ наклоновъ въ 25 на 1.000 и длиною въ 13 км. Безъ примѣненія тока, поѣзда, двигаясь впередъ съ большимъ трудомъ и съ частыми остановками, употребляли на пробѣгъ всего разстоянія до 53 минутъ. При помощи тока подъемъ происходилъ легко, безъ всякихъ остановокъ, въ теченіи времени, которое не переходило за 30 минутъ; кромѣ того былъ констатированъ меньшій расходъ топлива, очевидно вслѣдствіе болѣе правильной работы машины. Токъ доставлялся динамо-машиной, установленной на локомотивѣ; его напряженіе ограничивалось такъ, чтобы не было никакой опасности; машинистъ могъ регулировать по желанію его дѣйствіе на скольженіе колесъ.

Электрическая сварка. — Въ «Electrical Engineer» помѣщены двѣ очень интересныя статьи о ней. Въ первой выясняется, насколько выгодно имѣть приборъ Томсона на военныхъ судахъ, а вторая доказываетъ, что электрическая сварка даетъ возможность строить замѣчательно совершенные и хорошіе охладительные приборы. Извѣстно, что для пониженія температуры воды или даже воздуха въ замкнутомъ пространствѣ, въ послѣднемъ располагаютъ очень длинный металлическій змѣевикъ, по которому циркулируетъ незамерзающая жидкость. Эти змѣевики бываютъ отъ 3 до 400 м. длиной и приготовляются изъ трубъ, длина которыхъ не превосходитъ 3—4 м. И такъ, приходится дѣлать сотни спаекъ, которыя обыкновенно бываютъ несовершенны и обходятся по 70 см. штука; при электрическихъ процессахъ сварка бываетъ безусловно герметична и, по словамъ «Electrical Engineer», она стоитъ всего 10 см.

Электрическій сверлильный станокъ Уиллатта. — Этотъ недавно устроенный станокъ теперь примѣняется на одномъ лондонскомъ эллингѣ. Имъ предполагаютъ пользоваться при постройкѣ военныхъ судовъ «Эндиміонъ» и «Сентъ-Джоржъ», главнымъ образомъ при просверливаніи отверстій для болтовъ въ броневой палубѣ. Эта палуба кривая и покатая, а потому ручное или машинное сверленіе дыръ весьма затруднительно. Станокъ стоитъ на трехъ ножкахъ, каждая изъ которыхъ представляетъ собой сильный сложный электро-магнитъ, способный поднять 4.500 кг.; онѣ снабжены выдвижными эксцентричными колесами, такъ что машину легко передвигать. Когда станокъ установятъ на то мѣсто, гдѣ надо сверлить, то эти колеса поворачиваются кверху и магниты приводятся въ соприкосновеніе со стальной палубой; тогда чрезъ нихъ пропускаютъ токъ и они настолько прочно пристаютъ къ палубѣ, что больше не нужно никакихъ болтовъ. Станокъ снабженъ электро-двигателемъ для вращенія сверла. Отверстіе въ $2^3/_8$ дюйма, діаметромъ въ стальной палубѣ въ $2^1/_2$ дюйма, можно просверлить въ 21 минуту, тогда какъ при ручной работѣ требуются 2 рабочихъ въ теченіи полудня. Токъ заимствуется изъ проводовъ для электрическаго освѣщенія многочисленныхъ отдѣленій судна во время постройки.

Новая мина. — «Times» сообщаетъ свѣдѣнія о новой самодвижущейся минѣ, которая представляетъ нѣкоторыя интересныя особенности. «Викторія» — подводное судно въ 8 м. длиной, движущая сила въ которомъ доставляется сжатымъ воздухомъ, дѣйствующимъ на винтъ за кормой мины. Роль электричества ограничивается управленіемъ движеніями руля; какъ и во всѣхъ другихъ минахъ этого класса, электричество доставляется по нѣсколькимъ изолированнымъ проволокамъ, соединеннымъ вмѣстѣ въ видѣ кабеля.

Кабель «Викторіи» вѣситъ 40 гр. на метръ; его длина—4.000 м. Намотанъ онъ очень остроумнымъ и, кажется, новымъ способомъ. Въ началѣ кабель доставляется только съ земли, но какъ скоро скорость достигнетъ нѣкоторой опредѣленной величины, почти весь кабель сматывается изъ мины. Въ послѣдней помѣщается для этой цѣли, въ камерѣ, наполненной масломъ, 1.200 м. кабеля.

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Специальные редакторы С. Степановъ. В. Чиколевъ.